

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

JC879 U.S. PRO
10/042607
01/09/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 2月 1日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-025505

出 願 人

Applicant(s):

日本ビクター株式会社

2001年12月14日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3108206

【書類名】 特許願

【整理番号】 413000057

【提出日】 平成13年 2月 1日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/26

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本
 ビクター株式会社内

 【氏名】 鈴木 鉄二

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本
 ビクター株式会社内

 【氏名】 浅倉 伝

【特許出願人】

 【識別番号】 000004329

 【氏名又は名称】 日本ビクター株式会社

 【代表者】 守随 武雄

 【電話番号】 045-450-2423

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 003654

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 色分解合成光学系及びこれを用いた投射表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

対角方向に形成された偏光分離面がX字状になるように配置された立方体又は角柱状の第1乃至第4の偏光ビームスプリッターと、

前記第1の偏光ビームスプリッターと前記第4の偏光ビームスプリッターとが対角、かつ前記第1の偏光ビームスプリッターが光入射側、前記第4の偏光ビームスプリッターが光出射側に配置される時、前記第1の偏光ビームスプリッターの光入射側、前記第4の偏光ビームスプリッターの光出射側及び前記第1乃至前記第4の偏光ビームスプリッターの互いに直交する内側対向面のうち、2つ以上の前記内側対向面の間に配置された所定の色光の偏波面を90°回転させる波長選択性変換手段とを備え、

前記偏光分離面が互いに交差する交差部にあつて、かつ前記第1乃至前記第4の偏光ビームスプリッターで囲まれた中央部に、前記第1の偏光ビームスプリッターから前記第4の偏光ビームスプリッターへ漏れ込む光を遮断する遮光手段を備えたことを特徴とする色分解合成光学系。

【請求項 2】

対角方向に形成された偏光分離面がX字状になるように配置された立方体又は角柱状の第1乃至第4の偏光ビームスプリッターと、

前記第1の偏光ビームスプリッターと前記第4の偏光ビームスプリッターとが対角、かつ前記第1の偏光ビームスプリッターが光入射側、前記第4の偏光ビームスプリッターが光出射側に配置される時、前記第1の偏光ビームスプリッターの光入射側、前記第4の偏光ビームスプリッターの光出射側及び前記第1乃至前記第4の偏光ビームスプリッターの互いに直交する内側対向面のうち、2つ以上の前記内側対向面の間に配置された所定の色光の偏波面を90°回転させる波長選択性変換手段とを備え、

前記第1偏光ビームスプリッター及び前記第4の偏光ビームスプリッターの互

いに対向する角隅を面取りし、この面取り部に遮光手段を備えたことを特徴とする色分解合成光学系。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載の色分解合成光学系を備え、この色分解合成光学系の前記第 1 の偏光ビームスプリッターの光入射側には、光源と、この光源から発した不定偏光のうち所定の直線偏光のみを透過する第 1 の偏光手段とを、前記第 4 の偏光ビームスプリッターの光射出側には、所定の直線偏光のみを透過する第 2 の偏光手段と投射レンズとを、前記第 2、第 3 の偏光ビームスプリッターの外側透光面には空間光変調素子とを備えたことを特徴とする投射表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、反射型の空間光変調素子を用いた投射表示装置の偏光ビームスプリッターを備えた色分解合成光学系及びこれを用いた投射表示装置に係り、特に表示品質を劣化させる不要光が投射されるのを防止する手段に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

カラー投射表示装置は、白色光から 3 原色光に係る R（赤）、G（緑）、B（青）の色光を分解して対応色の空間光変調素子に導き、当該空間光変調素子で映像信号に応じて光変調された色光を合成して投射し、スクリーン上にカラー映像を表示させるものである。

【0 0 0 3】

カラー投射表示装置は、それに適用される空間光変調素子の種類によって 3 種類に大別される。例えば、透過型の空間光変調素子を適用したもの、反射型の空間光変調素子を適用したもの、また DMD（Digital Mirror Device）を適用したものがある。

【0 0 0 4】

透過型の空間光変調素子及び DMD は、光学構成が比較的簡単にできるために小型化が容易であるが高解像度化に難がある。一方、反射型の空間光変調素子は

高解像度化に有利であるが光学構成が複雑となるために小型化に難がある。

【 0 0 0 5 】

特に、反射型の空間光変調素子を適用した投射表示装置は、空間光変調素子を照射する入射光と当該空間光変調素子で変調された反射光とを分離するために偏光ビームスプリッターを必要とする。高コントラストを実現するためには一つの空間光変調素子に対して、通常2つ以上の偏光ビームスプリッターを作用させるために、これが反射型の投射表示装置の光学構成を複雑にしていた。

【 0 0 0 6 】

このような反射型の空間光変調素子における光学構成の課題を解決した色分解合成光学系が、最近、米国のカラーリンク社 (Colorlink inc.) から提供された。また、これに関しては、文献 (Michael G. Robinson et. "High Contrast Color Splitting Architecture Using Color Polarization Filters", SID 00 DIGEST, 92-95 (2000) に紹介されている。

【 0 0 0 7 】

図5は、カラーリンク社が提供する反射型空間光変調素子を適用した投射表示装置の光学構成を示した概略平面図である。

色分解合成光学系290 (図中破線で囲まれた部分) は、立方体または角柱状の第1、第2、第3、第4の偏光ビームスプリッター102、103、104、105を、その偏光分離面121、131、141、151が略X字状に交差するように配置したものであり、さらに、第1の偏光ビームスプリッター102の入射側の透光面 (図5においては、第1の偏光ビームスプリッターの左側面)、及び第4の偏光ビームスプリッター105の出射側の透光面 (図5においては、第4の偏光ビームスプリッターの右側面) には、共にG光の偏波面を90°回転する機能を有する第1の波長選択性偏光変換手段 (以下、G用位相板という) 106、107を、また、第1と第3の偏光ビームスプリッター102、104間及び第3と第4の偏光ビームスプリッター104、105間には、共にR光の偏波面を90°回転させる機能を有する第2の波長選択性偏光変換手段 (以下、R用位相板という) 108、109を備えている。

【 0 0 0 8 】

ここで、S 偏光及び P 偏光は、直線偏光の偏波面と、それが入射する偏光ビームスプリッターの偏光分離面との相対関係で決まり、直線偏光の偏波面が偏光ビームスプリッターの偏光分離面に対する入射面に垂直である場合には S 偏光といい、平行である場合には P 偏光という。

【 0 0 0 9 】

上記 G 用位相板 1 0 6、1 0 7 には、図 6 に示す特性を有する位相板が適用される。図 6 においてクロスーポライザー (Crossed Polarizers) とは、波長選択性偏光変換手段を介して偏光子と検光子とをクロスに配置して測定したときの出力光の分光特性であり、パラレルーポライザー (Parallel Polarizers) とは、偏光子と検光子とをパラレルに配置したときの出力光の分光特性である。同図より、G 光の偏波面が 90° 回転していることが分かる。

【 0 0 1 0 】

また、上記 R 用位相板 1 0 8、1 0 9 は図 7 に示す特性を有している。図 7 においてクロスーポライザー及びパラレルーポライザーとは、上記と同じ意味である。同図より、R 光の偏波面が 90° 回転していることが分かる。

【 0 0 1 1 】

また、B 光の偏波面のみを 90° 回転させる機能を有する波長選択性偏光変換手段 (B 用位相板) も作製することが可能である。

なお、これらの波長選択性偏光変換手段については、USP 5 7 5 1 3 8 4 に詳細に説明されている。

【 0 0 1 2 】

上記の色分解合成光学系 2 9 0 においては、第 1 の偏光ビームスプリッター 1 0 2 が入射側偏光ビームスプリッターとなり、また、その対角に位置する第 4 の偏光ビームスプリッター 1 0 5 が出射側偏光ビームスプリッターとなる。また、その中間位置に配置された第 2 及び第 3 の偏光ビームスプリッター 1 0 3、1 0 4 は、反射型空間光変調素子を照射する入射光と当該反射型空間光変調素子で変調された反射光を分離する作用をする、いわゆる主偏光ビームスプリッターとなる。

【 0 0 1 3 】

上記色分解合成光学系 2 9 0 の第 2 の偏光ビームスプリッター（主偏光ビームスプリッター） 1 0 3 の透光面 1 0 3 c 側には G 対応の反射型空間光変調素子 1 6 1 を、第 3 の偏光ビームスプリッター（主偏光ビームスプリッター） 1 0 4 の透光面 1 0 4 b 側には R 対応の反射型空間光変調素子 1 6 2 を、また透光面 1 0 4 a 側には B 対応の反射型空間光変調素子 1 6 3 を備え、さらに第 1 の偏光ビームスプリッター（入射側偏光ビームスプリッター） 1 0 2 の入射側前方には白色光を発する光源 1 7 1 及び第 1 の偏光ビームスプリッター（入射側偏光ビームスプリッター） 1 0 2 の偏光分離面 1 2 1 に対して S 偏光の関係を有する直線偏光のみを透過させるように透過軸を選択した第 1 の偏光板 1 8 1 を備え、また第 4 の偏光ビームスプリッター（出射側偏光ビームスプリッター） 1 0 5 の出射側後方には、第 4 の偏光ビームスプリッター（出射側偏光ビームスプリッター） 1 0 5 の偏光分離面 1 5 1 に対して P 偏光の関係を有する直線偏光のみを透過させるように透過軸を選択した第 2 の偏光板 1 8 2、及びカラーの映像光を拡大投影する投射レンズ 1 9 1 を備えて投射表示装置 3 0 0 を構成している。

【 0 0 1 4 】

なお、第 1、第 2、第 3、第 4 の偏光ビームスプリッター 1 0 2、1 0 3、1 0 4、1 0 5 の各偏光分離面 1 2 1、1 3 1、1 4 1、1 5 1 は、その入射面が共通面となるように配置されているため、S 偏光及び P 偏光を決める直線偏光の偏波面と偏光分離面との相対関係は、全ての偏光ビームスプリッターに対して同じとなることから、以後 S 偏光及び P 偏光がいずれの偏光ビームスプリッターの偏光分離面に対するものであるかの説明は省略する。

【 0 0 1 5 】

上記投射表示装置 3 0 0 は次のように動作する。

光源 1 7 1 から発した不定偏光の白色光は第 1 の偏光板 1 8 1 に入射する。そして、S 偏光のみが第 1 の偏光板 1 8 1 を透過して、G 用位相板 1 0 6 に入射する。

G 用位相板 1 0 6 は G 光のみの偏波面を 90° 回転させる波長選択性偏光変換手段（図 6 を参照）であるため、G 用位相板 1 0 6 を透過する G 光（図 5 の実線）に係る S 偏光は P 偏光に変換される。また、G 用位相板 1 0 6 は R 光（図 5 の

破線) 及び B 光 (図 5 の 2 点鎖線) に対しては何ら作用しないため、それらは S 偏光のままである。

以後、それぞれの色光について個別にその光路及び偏波面の変移について説明する。

【 0 0 1 6 】

先ず、G 用位相板 1 0 6 を透過した P 偏光の G 光 (実線) は、第 1 及び第 2 の偏光ビームスプリッター 1 0 2、1 0 3 の偏光分離面 1 2 1、1 3 1 を透過直進して、第 2 の偏光ビームスプリッター 1 0 3 の透光面 1 0 3 c より出射して G 対応の反射型空間光変調素子 1 6 1 に入射する。そして、当該反射型空間光変調素子 1 6 1 において G 対応の映像信号に応じた光変調を受けて反射される。

【 0 0 1 7 】

光変調されて生成した G 光の S 偏光成分は、第 2 の偏光ビームスプリッター 1 0 3 の偏光分離面 1 3 1 で反射され、第 4 の偏光ビームスプリッター 1 0 5 に入射する。そして、第 4 の偏光ビームスプリッター 1 0 5 の偏光分離面 1 5 1 において反射され、第 4 の偏光ビームスプリッター 1 0 5 の透光面 1 0 5 c より出射し、後段に配置した G 用位相板 1 0 7 に入射する。

G 用位相板 1 0 7 は前述したように G 光に係る偏波面を 90° 回転させる機能を有するものであるので、G 光の S 偏光は P 偏光に変換されて出射する。

【 0 0 1 8 】

次に、R 光 (破線) について説明する。G 用位相板 1 0 6 を透過した S 偏光の R 光は、第 1 の偏光ビームスプリッター 1 0 2 の偏光分離面 1 2 1 で反射され R 用位相板 1 0 8 に入射する。ここで、R 用位相板 1 0 8 は R 光の偏波面を 90° 回転させる波長選択性偏光変換手段であるため、R 光は S 偏光から P 偏光に偏光変換されてこれを出射し、第 3 の偏光ビームスプリッター 1 0 4 に入射する。さらに、P 偏光の R 光は第 3 の偏光ビームスプリッター 1 0 4 の偏光分離面 1 4 1 を直進透過しての透光面 1 0 4 b より出射し、R 対応の反射型空間光変調素子 1 6 2 に入射する。そして、当該反射型空間光変調素子 1 6 2 において R 対応の映像信号に応じた光変調を受けて反射される。

【 0 0 1 9 】

光変調されて生成した R 光の S 偏光成分は、第 3 の偏光ビームスプリッター 1 0 4 の偏光分離面 1 4 1 で反射され、R 用位相板 1 0 9 に入射する。当該 R 用位相板 1 0 9 において、R 光の S 偏光成分は P 偏光に偏光変換されて第 4 の偏光ビームスプリッター 1 0 5 に入射する。そして、第 4 の偏光ビームスプリッター 1 0 5 の偏光分離面 1 5 1 を透過直進して、第 4 の偏光ビームスプリッター 1 0 5 の透光面 1 0 5 c より出射し、後段に配置した G 用位相板 1 0 7 に入射する。

G 用位相板 1 0 7 は R 光には何ら作用せず、R 光は P 偏光のままこれを出射する。

【 0 0 2 0 】

次に、B 光（2 点鎖線）について説明する。G 用位相板 1 0 6 を透過した S 偏光の B 光は、第 1 の偏光ビームスプリッター 1 0 2 の偏光分離面 1 2 1 で反射され R 用位相板 1 0 8 に入射する。ここで、R 用位相板 1 0 8 は上記したように R 光のみに作用し B 光には何ら作用しないため、B 光は偏光変換されることなく S 偏光のままこれを出射し、第 3 の偏光ビームスプリッター 1 0 4 に入射する。

【 0 0 2 1 】

S 偏光の B 光は第 3 の偏光ビームスプリッター 1 0 4 の偏光分離面 1 4 1 で反射され透光面 1 0 4 a より出射し、B 対応の反射型空間光変調素子 1 6 3 に入射する。そして、当該反射型空間光変調素子 1 6 2 において B 対応の映像信号に応じた光変調を受けて反射される。

【 0 0 2 2 】

光変調されて生成した B 光の P 偏光成分は、第 3 の偏光ビームスプリッター 1 0 4 の偏光分離面 1 4 1 を透過直進し R 用位相板 1 0 9 に入射する。当該 R 用位相板 1 0 9 は上記したように B 光に対しては何ら作用しないため、B 光は P 偏光のままこれを出射して第 4 の偏光ビームスプリッター 1 0 5 に入射する。そして、第 4 の偏光ビームスプリッター 1 0 5 の偏光分離面 1 5 1 を透過直進して、第 4 の偏光ビームスプリッター 1 0 5 の透光面 1 0 5 c より出射し、後段に配置した G 用位相板 1 0 7 に入射する。

G 用位相板 1 0 7 は前述したように、G 光のみに作用し B 光には何ら作用しないため、B 光は P 偏光のままこれを出射する。

【 0 0 2 3 】

このようにして、R光、G光、B光の偏波面はP偏光に揃えられて、投射レンズ191を介して図示せぬスクリーンにカラー映像を拡大表示する。

以上説明したように、上記投射表示装置300によれば1つの反射型空間光変調素子に対して3個の偏光ビームスプリッターを作用させていながら、比較的簡易な光学構成とすることができ、高コントラストな投射表示装置が実現できるという特徴を有している。

【 0 0 2 4 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記色分解合成光学系290は、4個の偏光ビームスプリッター102、103、104、105を、その偏光分離面121、131、141、151が略X字状に交差するように配置したものであるために、図8に示すように、第1の偏光ビームスプリッター（入射側偏光ビームスプリッター）102に入射した光の一部が、第4の偏光ビームスプリッター（射出側偏光ビームスプリッター）105に漏れ込み、その不要光Lが投射レンズ191を介して図示せぬスクリーン上に明部を生成させ、映像品質を劣化させる問題があった。特に、上記4個の偏光ビームスプリッター102、103、104、105が、透明な接着剤等の接合部材110で互いに接合されている場合に顕著である。

【 0 0 2 5 】

反射型空間光変調素子161、162、163面上に光源像側や光源側にインテグレータを配設している場合には、この反射型空間光変調素子161、162、163を照明する照明光は、当該インテグレータのセグメントの像を結像させる。しかし、現実には反射型空間光変調素子161、162、163の周辺部にも広がった光線が存在し、この光線の一部が上記の不要光Lとなって投影像上に表示される場合がある。

【 0 0 2 6 】

また、反射型空間光変調素子161、162、163で反射された光の一部が、入射側に配設した第1の偏光板181の表面で再反射され、それが不要光Lとして投影される場合もある。

【 0 0 2 7 】

本発明は、懸かる問題を解決するためになされたものであり、投影表示に不要な光線を遮断して映像品質に優れた色分解合成光学系及びこれを用いた投射表示装置を提供することを目的とする。

【 0 0 2 8 】

【課題を解決するための手段】

本発明に係わる色分解合成光学系の第 1 の発明は、対角方向に形成された偏光分離面が X 字状になるように配置された立方体又は角柱状の第 1 乃至第 4 の偏光ビームスプリッターと、前記第 1 の偏光ビームスプリッターと前記第 4 の偏光ビームスプリッターとが対角、かつ前記第 1 の偏光ビームスプリッターが光入射側、前記第 4 の偏光ビームスプリッターが光出射側に配置される時、前記第 1 の偏光ビームスプリッターの光入射側、前記第 4 の偏光ビームスプリッターの光出射側及び前記第 1 乃至前記第 4 の偏光ビームスプリッターの互いに直交する内側対向面のうち、2 つ以上の前記内側対向面の間に配置された所定の色光の偏波面を 90° 回転させる波長選択性変換手段とを備え、前記偏光分離面が互いに交差する交差部にあつて、かつ前記第 1 乃至前記第 4 の偏光ビームスプリッターで囲まれた中央部に、前記第 1 の偏光ビームスプリッターから前記第 4 の偏光ビームスプリッターへ漏れ込む光を遮断する遮光手段を備えたことを特徴とする。

【 0 0 2 9 】

第 2 の発明は、対角方向に形成された偏光分離面が X 字状になるように配置された立方体又は角柱状の第 1 乃至第 4 の偏光ビームスプリッターと、前記第 1 の偏光ビームスプリッターと前記第 4 の偏光ビームスプリッターとが対角、かつ前記第 1 の偏光ビームスプリッターが光入射側、前記第 4 の偏光ビームスプリッターが光出射側に配置される時、前記第 1 の偏光ビームスプリッターの光入射側、前記第 4 の偏光ビームスプリッターの光出射側及び前記第 1 乃至前記第 4 の偏光ビームスプリッターの互いに直交する内側対向面のうち、2 つ以上の前記内側対向面の間に配置された所定の色光の偏波面を 90° 回転させる波長選択性変換手段とを備え、前記第 1 偏光ビームスプリッター及び前記第 4 の偏光ビームスプリッターの互に対向する角を面取りし、この面取り部に遮光手段を備えたことを

特徴とする。

【 0 0 3 0 】

第 3 の発明に係わる投射表示装置は、請求項 1 または 2 記載の色分解合成光学系を備え、この色分解合成光学系の前記第 1 の偏光ビームスプリッターの光入射側には、光源と、この光源から発した不定偏光のうち所定の直線偏光のみを透過する第 1 の偏光手段とを、前記第 4 の偏光ビームスプリッターの光射出側には、所定の直線偏光のみを透過する第 2 の偏光手段と投射レンズとを、前記第 2、第 3 の偏光ビームスプリッターの外側透光面には空間光変調素子とを備えたことを特徴とする。

【 0 0 3 1 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図 1 乃至 4 を参照して詳細に説明する。

図 1 は、本発明の第 1 実施形態に係る投射表示装置の概略構成を示した平面図である。

図 1 において、1 が本発明の第 1 実施形態に係る投射表示装置であり、色分解合成光学系 2 と、当該色分解合成光学系 2 の光入射側に配設した光源 3 及び当該光源 3 の射出光である不定偏光の白色光から所定の直線偏光のみを選択的に透過させる第 1 の偏光手段（例えば、偏光板）4 と、上記色分解合成光学系 2 の光射出側に配設した所定の直線偏光のみを選択的に透過させる第 2 の偏光手段（例えば、偏光板）5 及び投射レンズ 6 とを有する。

【 0 0 3 2 】

上記色分解合成光学系 2 は、立方体または角柱状の第 1、第 2、第 3、第 4 の偏光ビームスプリッター 7、8、9、11 を、その偏光分離面 71、81、91、111 が略 X 字状に交差するように配置した構成を有し、偏光分離面 71、81、91、111 が互いに交差する交差部にあつて、かつ第 1 乃至第 4 の偏光ビームスプリッター 7、8、9、11 で囲まれた中央部に遮光手段 12 を備える。ここで、第 1 の偏光ビームスプリッター 7 を入射側偏光ビームスプリッターとして選択すると、その対角の位置にある第 4 の偏光ビームスプリッター 11 が出射側偏光ビームスプリッターとされる。

【 0 0 3 3 】

さらに、色分解合成光学系 2 は、第 1 の偏光ビームスプリッター 7 の光入射側の透光面 7 a、及び第 4 の偏光ビームスプリッター 1 1 の光出射側の透光面 1 1 c に第 1 の色光（例えば、G 光）の偏波面を 90° 回転させる第 1 の波長選択性偏光変換手段（例えば、G 用位相板）1 2、1 3 を備え、第 1 と第 3 の偏光ビームスプリッター 7、9 の対向部の間隙、及び第 3 と第 4 の偏光ビームスプリッター 9、1 1 の対向部の間隙には第 2 の色光（例えば、R 光）の偏波面を 90° 回転させる第 2 の波長選択性偏光変換手段（例えば、R 用位相板）1 4 を備えている。なお、色分解合成光学系 2 の上記構成要素は透明な接合部材（例えば、接着剤）1 8 で接合して一体化されてもよい。

【 0 0 3 4 】

当該色分解合成光学系 2 の第 2 及び第 3 の偏光ビームスプリッター 8、9 の透光面 8 c、9 a、9 b には、反射型の空間光変調素子 2 6、2 7、2 8 が配設される。

【 0 0 3 5 】

本発明の第 1 実施形態に係る投射表示装置 1 においては、第 1 の偏光ビームスプリッター（入射側偏光ビームスプリッター）7 からの不要光である漏れ光（図 1 における実線）L は、偏光分離面 7 1、8 1、9 1、1 1 1 が互いに交差する交差部にあつて、かつ第 1 乃至第 4 の偏光ビームスプリッター 7、8、9、1 1 で囲まれた中央部に備えた遮光手段 1 2 において遮断されるため、第 4 の偏光ビームスプリッター（出射側偏光ビームスプリッター）1 1 から投射レンズ 6 を介して図示せぬスクリーン上に投射されることがない（図中破線）。

従つて、投射映像中に不要光による明部が生成され、映像品質を劣化させるといふ従来技術の問題が解消される。

【 0 0 3 6 】

図 2 は、本発明の第 2 実施形態に係る投射表示装置の概略構成を示した平面図である。図 1 と同一の要素については同一符号を用い説明する。また、ここでは、図 1 と異なる部分についてのみ説明する。

図 2 において、2 0 が第 2 実施形態に係る投射表示装置である。図 1 と異なる

部分は、色分解合成光学系 2 1 の構成要素である第 1 の偏光ビームスプリッター 2 2 及び第 4 の偏光ビームスプリッター 2 3 が、対角の位置関係において互いに対向する角隅部 2 2 e、2 3 e を面取りし、この面取りした角隅部に遮光手段 2 4 を備えた点である。

【 0 0 3 7 】

さらに、第 4 の偏光ビームスプリッター 2 3 の光出射側の透光面 2 3 c であって、当該透光面 2 3 c の第 2 の偏光ビームスプリッター 8 寄りの一部に、遮光手段 2 5 を配設している。

なお、上記遮光手段 2 5 は、遮光の効果を高めるために必要とされるが、実用的には遮光手段 2 4 のみでも十分な効果が得られる。

【 0 0 3 8 】

本発明の第 2 実施形態においても前述の第 1 実施形態と同様に、第 1 の偏光ビームスプリッター 2 2 で発生した不要光である漏れ光（図 2 において実線）L が遮光手段 2 4 及び 2 5 で遮断されるため、第 4 の偏光ビームスプリッター 2 3 から投射レンズ 6 を介してスクリーンに投射されることがない（図中破線）。

従って、本発明の第 2 実施形態においても、投影映像中に不要光による明部が表示され、映像品質を劣化させるという従来技術の問題が解消される。

【 0 0 3 9 】

次に、本発明の第 3 実施形態について説明する。

図 3 は、本発明の第 3 実施形態に係る投射表示装置の概略構成を示した平面図である。図 1 と同一の要素については同一符号を用いて説明する。また、ここでは、図 1 と異なる部分についてのみ説明する。

図 3 において、3 0 は本発明の第 3 実施形態に係る投射表示装置である。図 1 と異なる部分は、色分解合成光学系 3 1 の構成要素である第 2 及び第 3 の偏光ビームスプリッター 3 2、3 3 の大きさを、適用される反射型の空間光変調素子 2 6、2 7、2 8 のサイズに対応させて小さくしたものである。

【 0 0 4 0 】

また、光源 3 から反射型の空間光変調素子 2 6、2 7、2 8 までの光学的距離、及び反射型空間光変調素子 2 6、2 7、2 8 から投射レンズ 6 までの光学的距

離はそれぞれ略一致するようにされている。

【 0 0 4 1 】

また、上記光学距離の短縮と、上記第 1 乃至 4 の偏光ビームスプリッター 7、3 2、3 3、1 1 における表面反射を防止する目的からカップリング手段（例えば、透明なガラス基体）3 4、3 5 を各偏光ビームスプリッターの対向部の間隙に挿入して備えている。なお、第 1 と第 3 の偏光ビームスプリッター 7、3 3 の対向部、及び第 3 と第 4 の偏光ビームスプリッター 3 3、1 1 の対向部の間隙に備えた第 2 の波長選択性偏光変換手段 3 6 は、図 3 においては第 3 の偏光ビームスプリッターの形状に合わせて小さく表しているが、これに限定されるものではない。

【 0 0 4 2 】

色分解合成光学系 3 1 は、さらに、図 1 と同様に、第 1 乃至 4 の偏光ビームスプリッター 7、3 2、3 3、1 1 の偏光分離面 7 1、3 2 1、3 3 1、1 1 1 が略 X 字状に交差する交差部にあつて、かつ第 1 乃至 4 の偏光ビームスプリッター 7、3 2、3 3、1 1 で囲まれた中央部に遮光手段 3 7 を備えている。なお、遮光手段 3 7 の形状は図 3 に示されている形状に限定されるものではない。

【 0 0 4 3 】

本発明の第 3 実施形態によれば、図 1 と同様に第 1 の偏光ビームスプリッター 7 で発生した不要光である漏れ光（図 3 において実線）L が遮光手段 3 7 で遮断されるため、第 4 の偏光ビームスプリッター 1 1 から投射レンズ 6 を介してスクリーンに投射されることがない（図中破線）。

【 0 0 4 4 】

従って、本発明の第 3 実施形態においても、投影映像中に不要光による明部が表示され、映像品質を劣化させるという従来技術の問題が解消される。

また、本発明の第 3 実施形態によれば、第 2、第 3 の偏光ビームスプリッター 3 2、3 3 の大きさを、反射型の空間光変調素子 2 6、2 7、2 8 のサイズに対応して小さく形成しているので、色分解合成光学系及び投射表示装置のコストアップを抑制できる効果を有する。

【 0 0 4 5 】

次に本発明の第 4 実施形態について説明する。

図 4 は、本発明の第 4 実施形態に係る投射表示装置の概略構成を示した平面図である。図 1 及び図 2 と同一の要素については同一符号を用い説明する。また、ここでは、図 2 と異なる部分についてのみ説明する。

図 4 において、40 は本発明の第 4 実施形態に係る投射表示装置である。図 2 と異なる部分は、色分解合成光学系 41 の構成要素である第 2 及び第 3 の偏光ビームスプリッター 32、33 の大きさを、適用される反射型の空間光変調素子 26、27、28 のサイズに対応させて小さくしたものである。

【0046】

また、光源 3 から反射型空間光変調素子 26、27、28 までの光学的距離、及び反射型空間光変調素子 26、27、28 から投射レンズ 6 までの光学的距離はそれぞれ略一致するようにされている。

【0047】

また、上記光学距離の短縮と、上記第 1 乃至 4 の偏光ビームスプリッター 7、32、33、23 における表面反射を防止する目的からカップリング手段（例えば、ガラス基体）42、35 を各偏光ビームスプリッターの対向部の間隙に挿入して備えている。なお、第 3 実施形態と同様に、第 2 の波長選択性偏光変換手段 36 の形状は図 4 に記載した形状に限定されない。

【0048】

色分解合成光学系 41 は、さらに、上記カップリング手段 42 の内側側面に遮光手段 43 を備えている。なお、遮光手段 43 は必須の要素ではなく、第 1 及び第 4 の偏光ビームスプリッター 22、32、33、23 に備えた遮光手段 24 のみでは不要光の遮断が不十分である場合に適用するようにしてもよい。または、第 1 乃至 4 の偏光ビームスプリッター 22、32、33、23 の偏光分離面 221、321、331、231 が略 X 字状に交差する交差部にあって、かつ第 1 乃至第 4 の偏光ビームスプリッター 22、32、33、23 で囲まれた中央部に板状またはブロック状の遮光手段を備えてもよい。

【0049】

本発明の第 4 実施形態によれば、図 2 と同様に第 1 の偏光ビームスプリッター

2 2 で発生した不要光である漏れ光（図 4 において実線）L が遮光手段 2 4 及び 4 3 で遮断されるため、第 4 の偏光ビームスプリッター 2 3 から投射レンズ 6 を介してスクリーンに投射されることがない（図中破線）。

【 0 0 5 0 】

従って、本発明の第 4 実施形態においても、投影映像中に不要光による明部が表示され、映像品質を劣化させるという従来技術の問題が解消される。

さらにまた、本発明の第 4 実施形態は本発明の第 3 実施形態と同様に、第 2、第 3 の偏光ビームスプリッター 3 2、3 3 の大きさを、反射型の空間光変調素子 2 6、2 7、2 8 のサイズに対応して小さく形成しているので、色分解合成光学系及び投射表示装置のコストアップを抑制できる効果を有する。

【 0 0 5 1 】

【発明の効果】

以上詳細に説明してきて明らかなように、本発明は、4 個の偏光ビームスプリッターの偏光分離面を略 X 字状に交差するように配置して構成した色分解光学系において、上記した偏光分離面が互いに交差する交差部にあつて、かつ第 1 乃至第 4 の偏光ビームスプリッターで囲まれた中央部に、遮光手段を備えることにより、光入射側の偏光ビームスプリッターで発生した不要な漏れ光がこの遮光手段によって遮断され、光出射側偏光ビームスプリッター及び投射レンズを介してスクリーンに投射されることを抑制でき、映像の表示品質に優れた投射表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 実施形態に係る投射表示装置の概略平面図である。

【図 2】

本発明の第 2 実施形態に係る投射表示装置の概略平面図である。

【図 3】

本発明の第 3 実施形態に係る投射表示装置の概略平面図である。

【図 4】

本発明の第 3 実施形態に係る投射表示装置の概略平面図である。

【図 5】

従来技術になる投射表示装置の概略平面図である。

【図 6】

G 用位相板の分光特性である。

【図 7】

R 用位相板の分光特性である。

【図 8】

第 1 の偏光ビームスプリッターで発生した不要光の漏れ光が投射映像に及ぼす影響を説明するための概略平面図である。

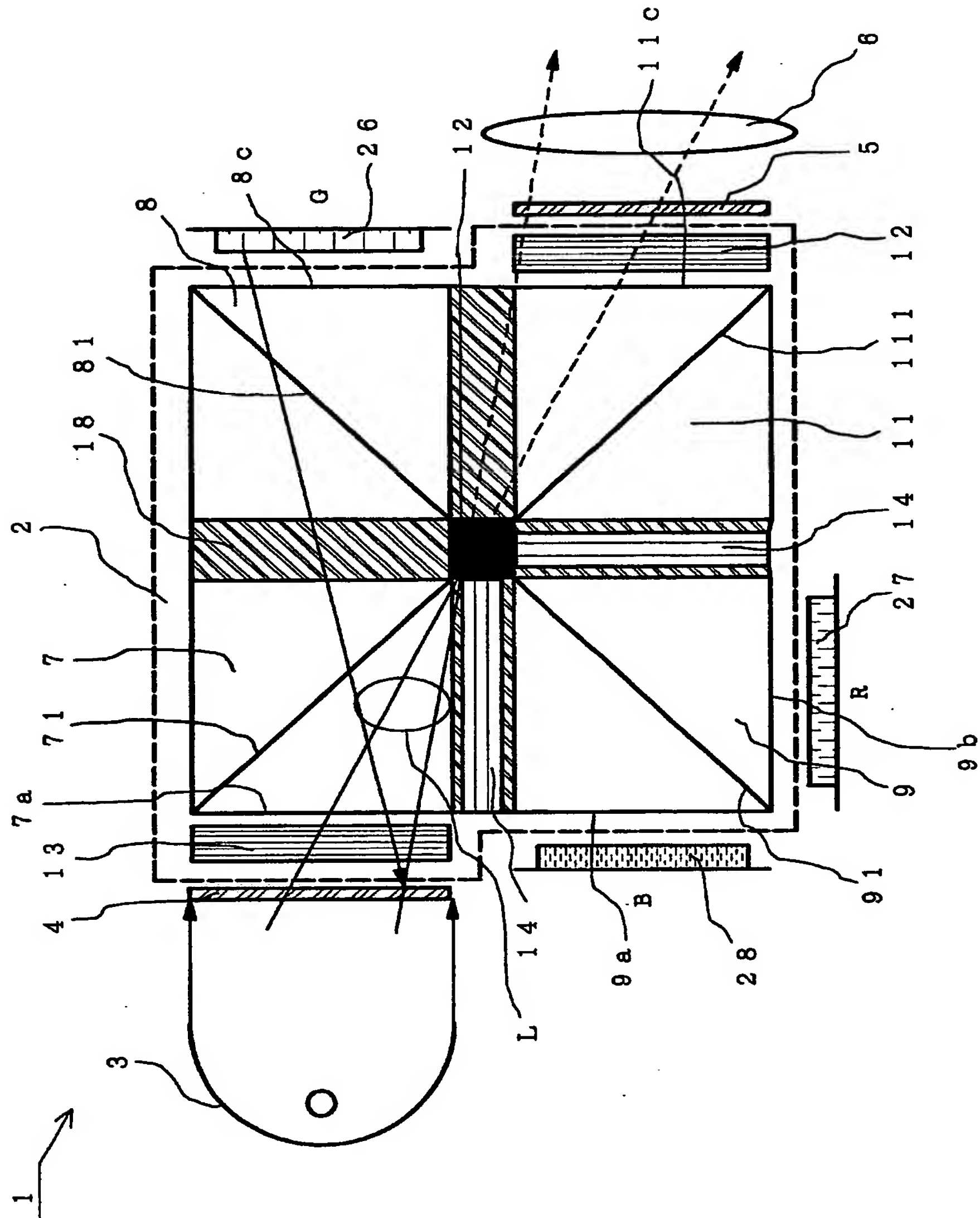
【符号の説明】

1, 20, 30, 40…投射表示装置、2, 21, 31, 41…色分解合成光学系、3…光源、4…第 1 の偏光手段、5…第 2 の偏光手段、6…投射レンズ、7, 22…第 1 の偏光ビームスプリッター（入射側偏光ビームスプリッター）、8, 32…第 2 の偏光ビームスプリッター（主偏光ビームスプリッター）、9, 33…第 3 の偏光ビームスプリッター（主偏光ビームスプリッター）、8c, 9a, 9b…透光面、11, 23…第 4 の偏光ビームスプリッター（出射側偏光ビームスプリッター）、12, 23, 37, 43…遮光手段、13, 14, 36…波長選択性偏光変換手段、26, 27, 28…空間光変調素子、34, 35, 42…カップリング手段、71, 81, 91, 111, 321, 331…偏光分離面

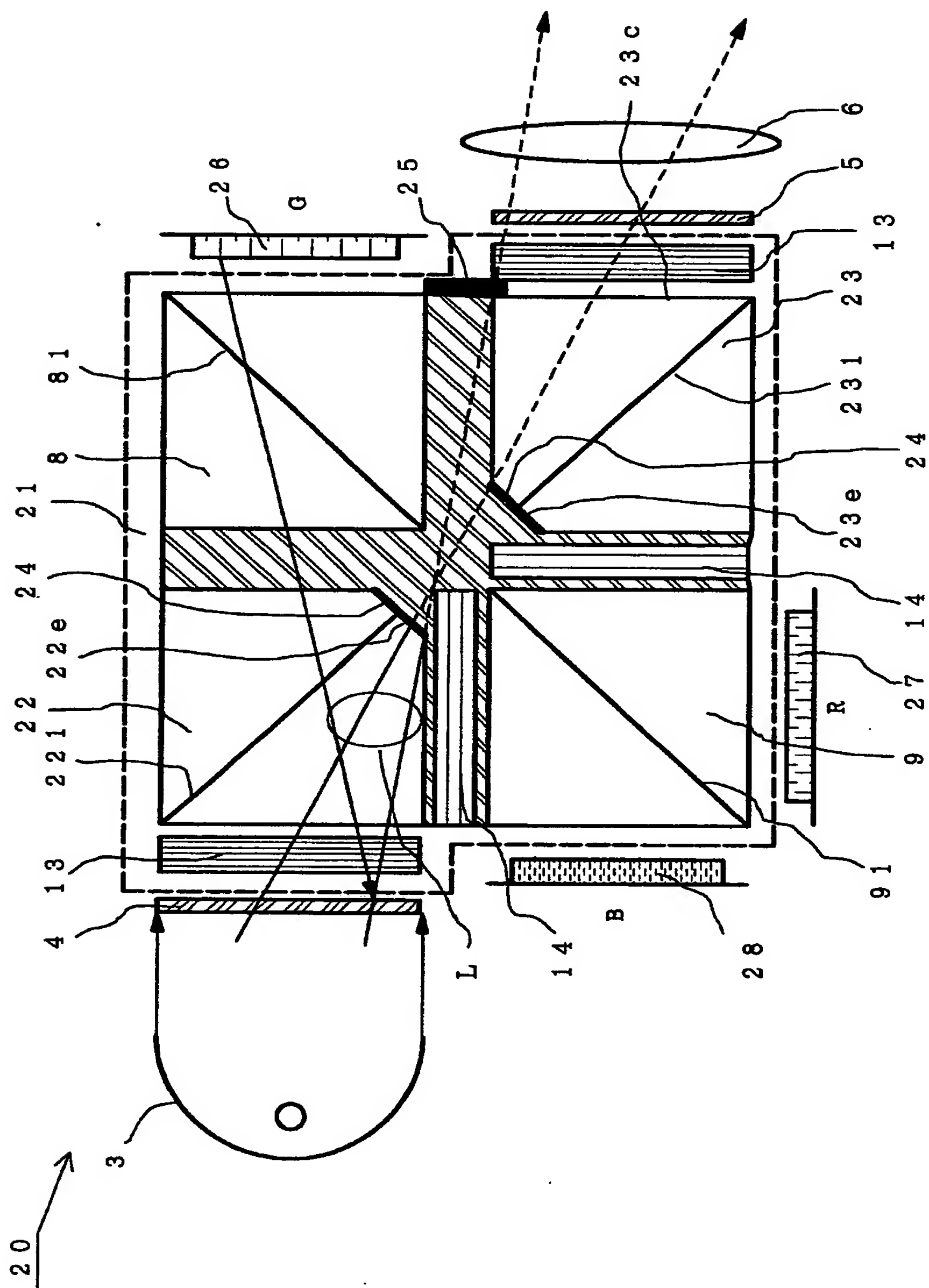
特 2 0 0 1 - 0 2 5 5 0 5

【書類名】 図面

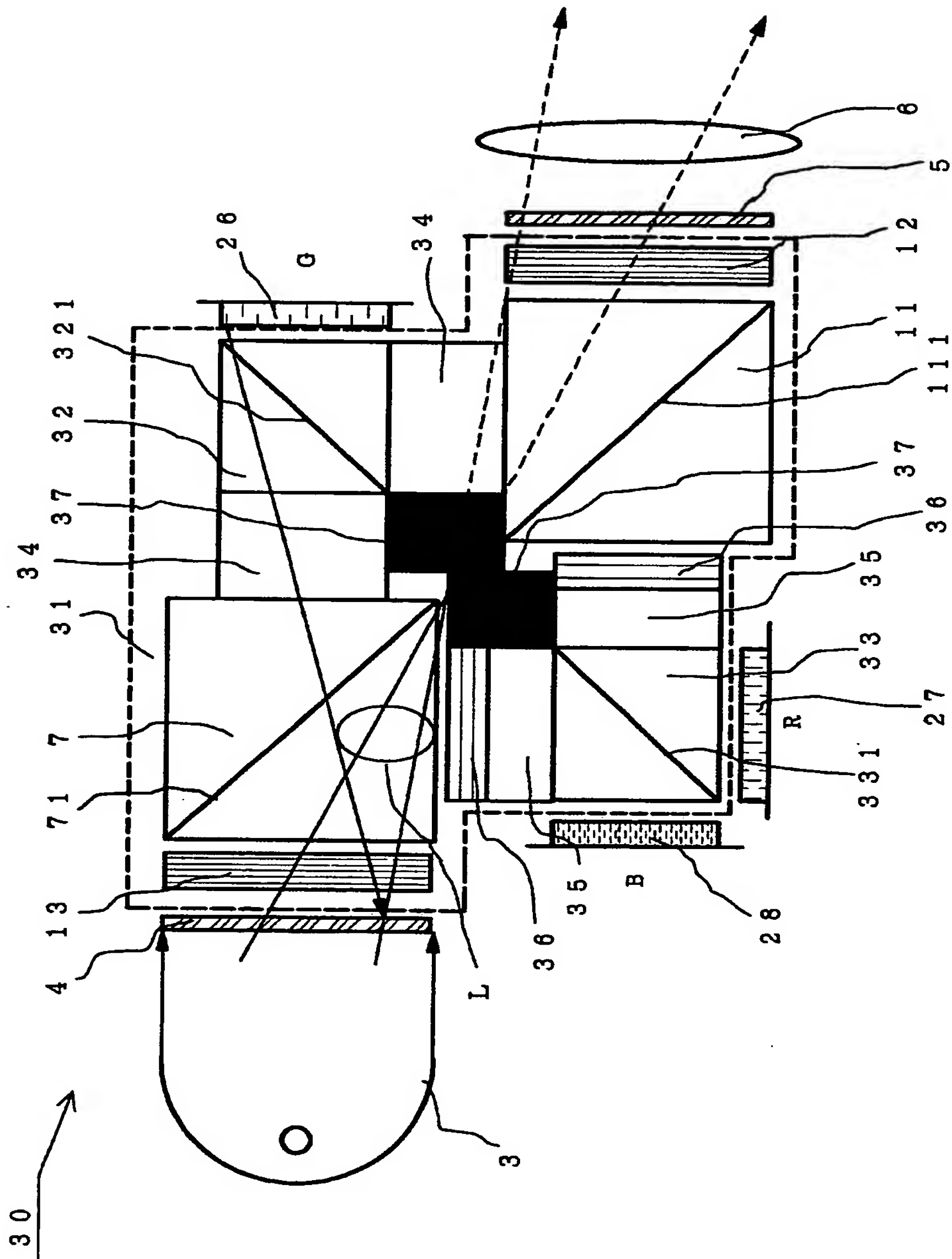
【図 1】



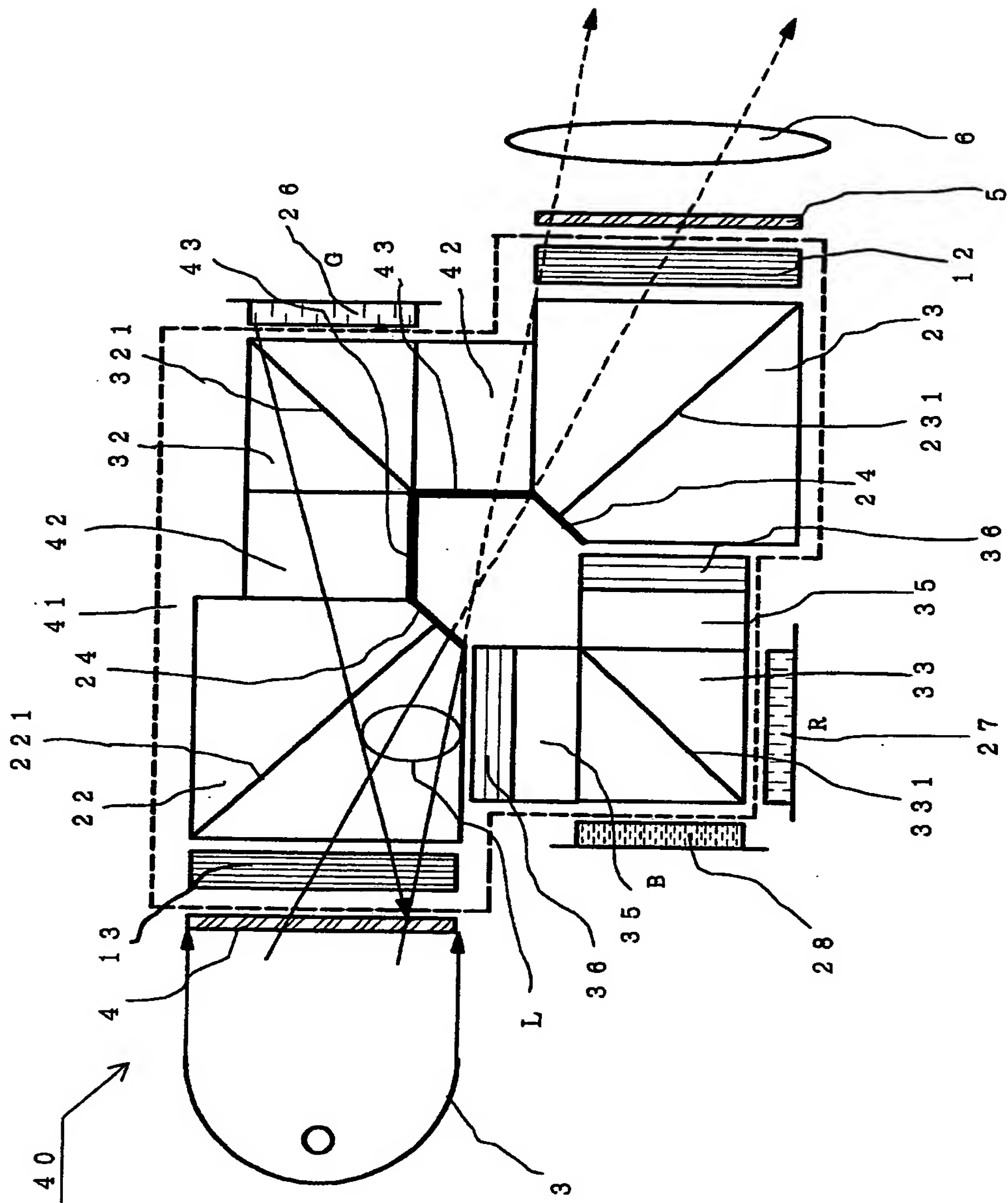
【図 2】



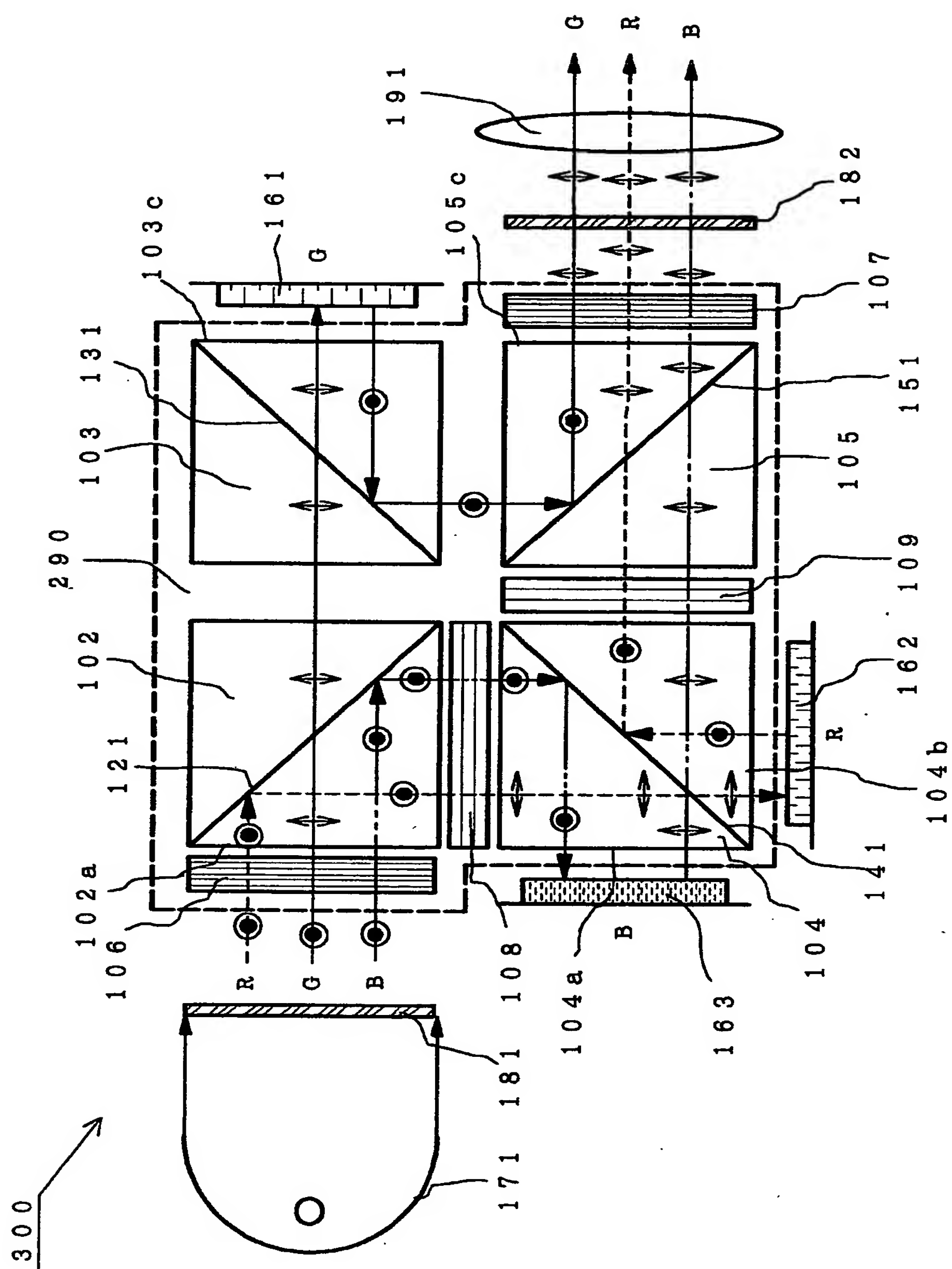
【図3】



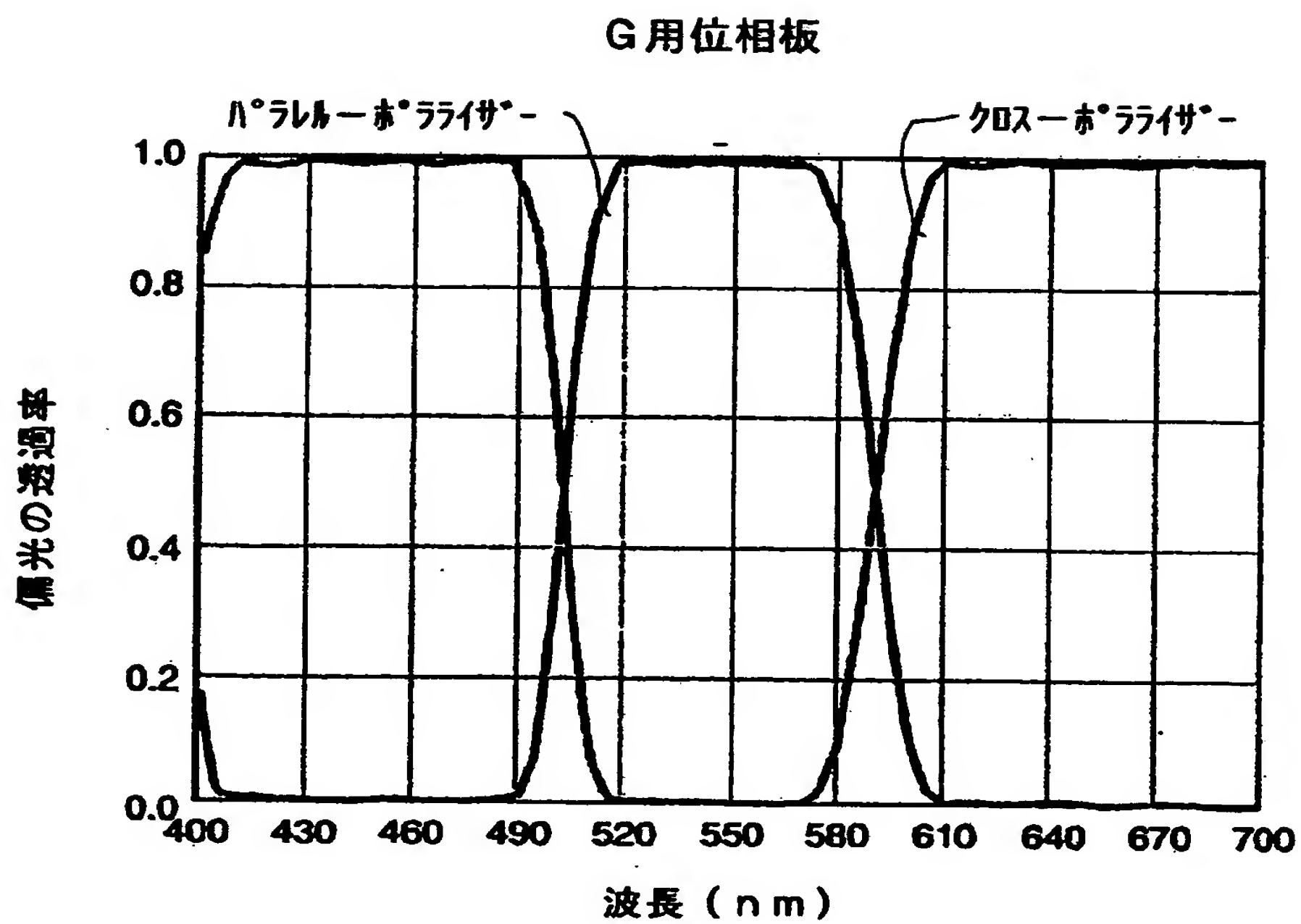
【図4】



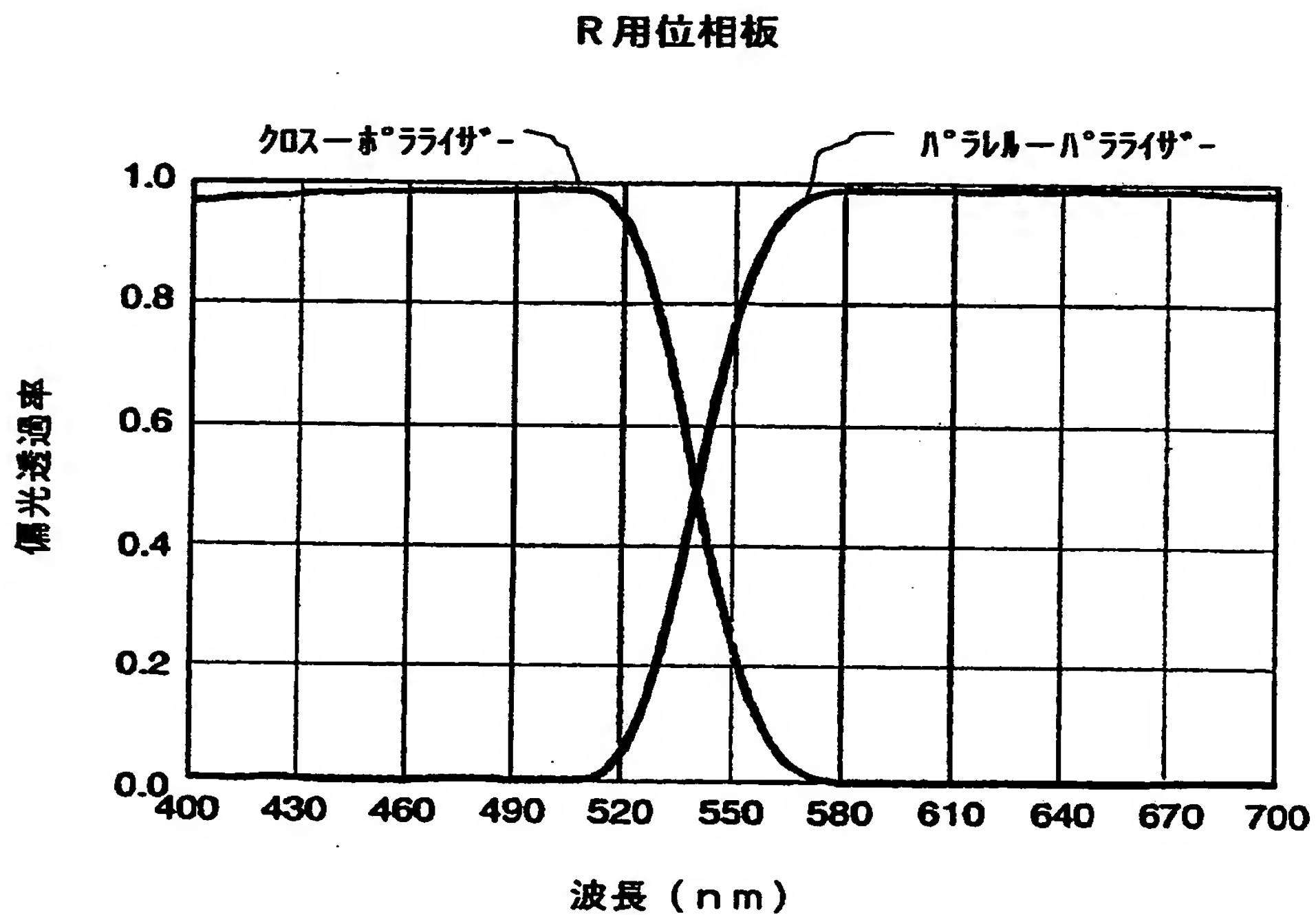
【図 5】



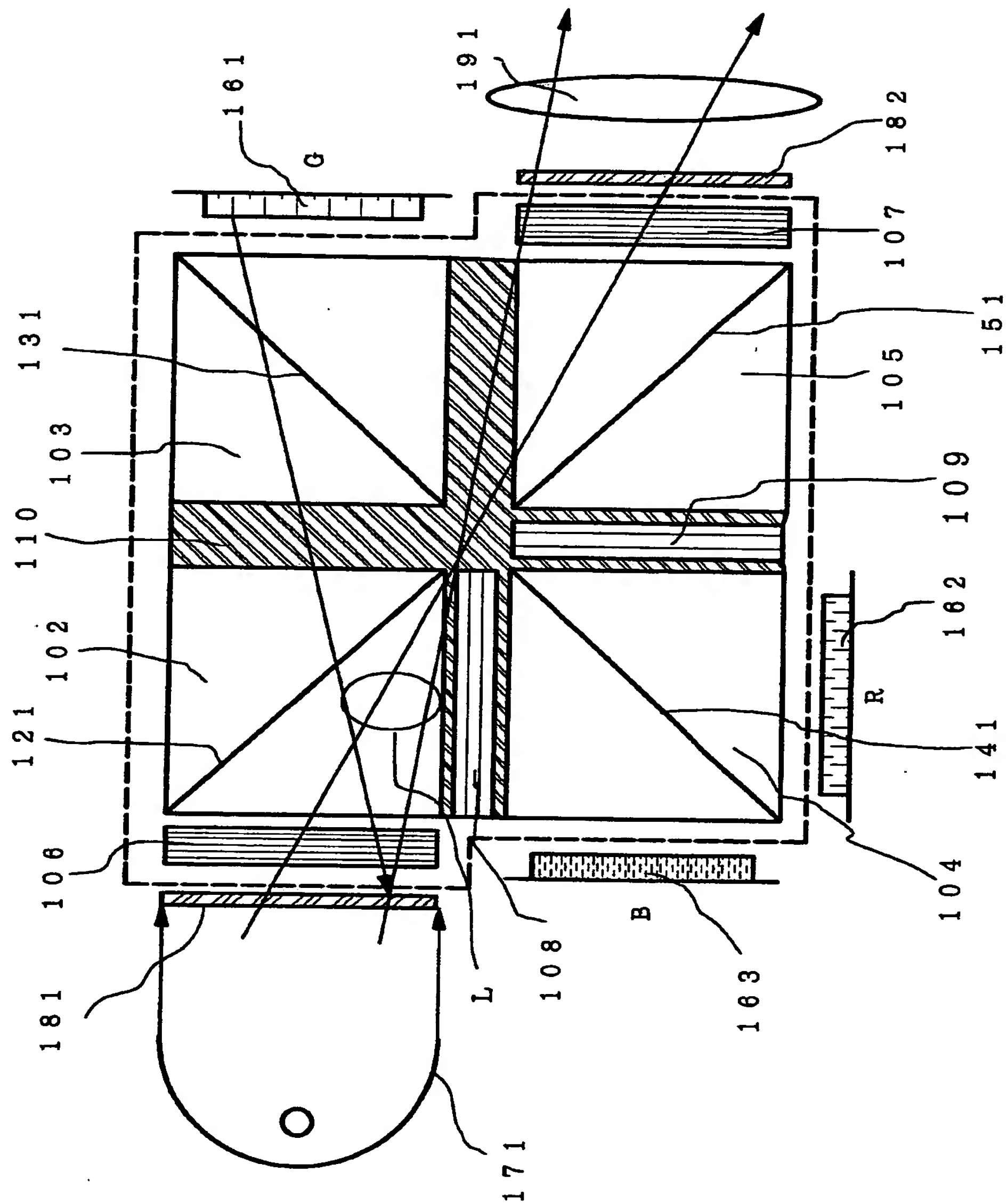
【図 6】



【図 7】



【图 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 投影表示に不要な光線を遮断して映像品質に優れた色分解合成光学系及びこれを用いた投射表示装置を提供する。

【解決手段】 4 個の偏光ビームスプリッター 7、8、9、11 の偏光分離面 71、81、91、111 が略 X 字状に交差するように配置し、所定位置に所定の色光の偏波面を 90° 回転させる波長選択性偏光変換手段 12、13 を備えた色分解合成光学系 2 及びこれを用いた投射表示装置 1 であって、偏光分離面 71、81、91、111 が互いに交差する交差部にあつて、かつ第 1 乃至第 4 偏光ビームスプリッター 7、8、9、11 で囲まれた中央部に遮光手段 12 を備えたものである。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 4 3 2 9]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 8 日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地

氏 名 日本ビクター株式会社